

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08185635 A**

(43) Date of publication of application: **16.07.96**

(51) Int. Cl

G11B 7/09
G11B 7/135

(21) Application number: **06329159**

(22) Date of filing: **28.12.94**

(71) Applicant: **SONY CORP**

(72) Inventor: **KATO YOSHIAKI**
FUKUMOTO ATSUSHI

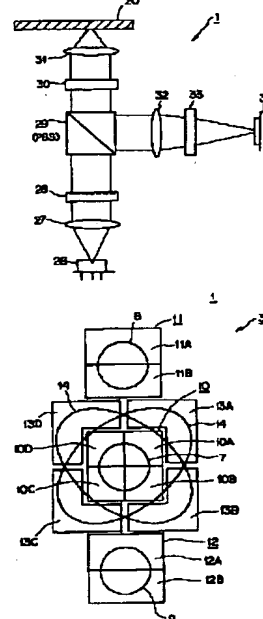
(54) **OPTICAL PICKUP DEVICE FOR MULTILAYERED OPTICAL DISK**

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(57) Abstract:

PURPOSE: To speed up the correction of focal position and to rapidly read/ reproduce a required information signal by generating astigmatism in a beam reflected on an information signal layer of a multilayered optical disk.

CONSTITUTION: When the information signal is read/reproduced from a first signal layer of a double-layered optical disk 20, an optical path of a laser beam from a laser diode 26 and the focused signal layer of the disk 20 are detected. In such a case, respective reflected beams and their stray beams transmitting through a polarizing beam splitter 29 transmit through a focusing lens 32 to be made incident on a cylindrical lens (astigmatism generation means) 33. A photodetector 34 is irradiated with the beams converged by the lens 33 and their stray beams. The main beam detector 10 of the detector 34 focus-controls an objective lens 31 based on respective receiving light quantities of a main beam 7 with which light receiving areas 10A-10D are irradiated.



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 1 8 5 6 3 5

(43) 公開日 平成8年(1996)7月16日

(51) Int. Cl.⁶

G 1 1 B 7/09
7/135

識別記号

B 9368-5 D
Z

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3

O L

(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平6-329159

(22) 出願日 平成6年(1994)12月28日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 加藤 義明

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 福本 敦

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

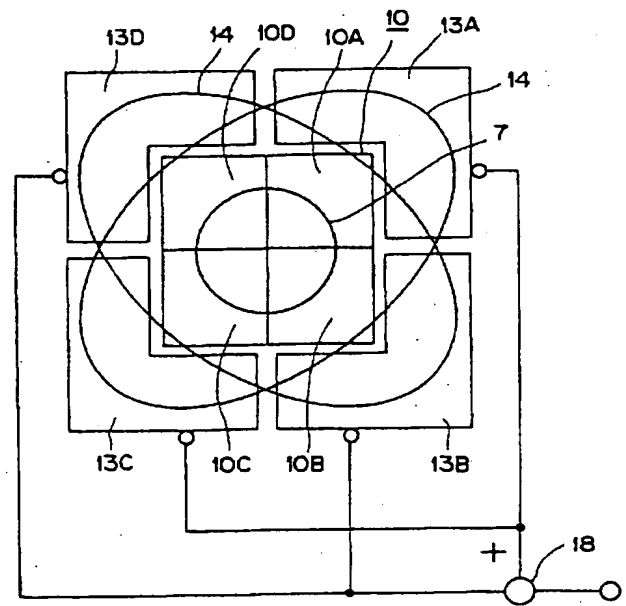
(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54) 【発明の名称】 多層光ディスク用光ピックアップ装置

(57) 【要約】

【目的】 対物レンズ31の焦点が合わされた情報信号層の検出を随時可能として、所望の情報信号の再生動作の迅速化を図る。

【構成】 レーザダイオード26と、このレーザダイオード26と2層光ディスク20との間に光軸を一致させて設けられるコリメータレンズ27、回折格子28、偏光ビームスプリッタ29、1/4波長板30、対物レンズ31と、反射ビームを受光するメインビームディテクタ10、第1のサイドビームディテクタ11、第2のサイドビームディテクタ12、第1の識別用ディテクタ13A～第4の識別用ディテクタ13D、検出器18とを有するフォトディテクタ34と、このフォトディテクタ34と偏光ビームスプリッタ29との間に光軸を一致させて設けられるフォーカシングレンズ32、シリンドリカルレンズ33とを備えて構成される。



第1の実施例多層光ディスク用光ピックアップ装置が備える
フォトディテクタのメインビームディテクタの平面模式図

【特許請求の範囲】

【請求項1】 所望の情報信号が記録される情報信号層を複数積層してなる光ディスク用の多層光ディスク用光ピックアップ装置であって、

反射ビームに非点収差を発生させる非点収差発生手段と、

上記非点収差発生手段からの反射ビームを該反射ビームの光軸を中心として放射状に4分割された各受光領域で受光し、これら各受光領域で受光した各受光光量に応じた各光量検出信号を出力する受光手段と、

上記受光手段の各受光領域からの各光量検出信号に基づいて、現在焦点が合わされている情報信号層を検出する検出手段とを有する多層光ディスク用光ピックアップ装置。

【請求項2】 現在焦点が合わされている情報信号層からの反射ビームの光軸を中心として放射状に受光領域が4分割された各受光領域を備え、これら各受光領域で上記反射ビームを受光する4分割フォトディテクタを有し、

上記受光手段の各受光領域は、上記4分割フォトディテクタの各受光領域の外周部にそれぞれ位置して設けられることを特徴とする請求項1記載の多層光ディスク用光ピックアップ装置。

【請求項3】 上記4分割フォトディテクタは、略方形状に形成されており、

上記受光手段の各受光領域は略L字状に形成されており、これら略L字状の各受光領域は、各内側の屈曲点が上記4分割フォトディテクタの対角線の延長線上にそれぞれ位置し、かつ、該4分割フォトディテクタの各受光領域をそれぞれ囲むように設けられることを特徴とする請求項2記載の多層光ディスク用光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、信号記録領域である情報信号層が複数積層された例えば、情報信号がビットにより記録された多層光ディスク、情報信号が光磁気記録された多層光磁気ディスク等の多層光ディスクの各情報信号層から情報信号を記録再生する再生装置、記録装置、記録再生装置に用いて好適な多層光ディスク用光ピックアップ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の光ピックアップ装置は、光源であるレーザダイオードと、このレーザダイオードと光ディスクとの間に互いに光軸を一致させて設けられるコリメータレンズ、回折格子、偏光ビームスプリッタ、対物レンズとを備えて構成されている。また、この光ピックアップ装置は、偏光ビームスプリッタを介した光ディスクから反射されたレーザビーム（以下、反射ビームと称する。）を受光するフォトディテクタと、このフォトディ

致させて設けられるフォーカシングレンズとを備えて構成されている。

【0003】 そして、この光ピックアップ装置は、レーザダイオードから出射されたレーザビームを偏光ビームスプリッタ、対物レンズ等を介して光ディスクの信号記録領域に集光して照射する。そして、偏光ビームスプリッタを介した光ディスクからの反射ビームをフォトディテクタで受光することによって、光ディスクの情報信号を読み取り再生する。

10 【0004】 なお、この光ピックアップ装置は、光ディスクの情報信号を読み取り再生する際、非点収差法によって対物レンズをフォーカス調整するフォーカス制御と、3スポット（3ビーム）法によって光ディスクの信号記録領域の信号トラックに追従して対物レンズをトラッキング調整するトラッキング制御とを行っている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、光ディスクは、情報信号の高記録密度化が要望されており、信号記録領域である情報信号層が複数積層された多層光ディスクが提案されている。

20 【0006】 この多層光ディスクには、例えば、情報信号記録領域である情報信号層が2層に重ね合わされて構成されている2層光ディスクがある。2層光ディスク20は、図5に示すように、一般にポリカーボネイト（PC）、ポリメチルメタクリレート（PMMA）等の透明な合成樹脂材料によって形成されるディスク基板20Cと、このディスク基板20Cの主面上に形成される第1の情報信号層20Aと、この第1の情報信号層20A上に透明樹脂材料によって形成されるスペーサ層20Dと、第1の情報信号層20Aにスペーサ層20Dを介して重ね合わされて形成される第2の情報信号層20Bと、この第2の情報信号層20Bを機械的及び化学的に保護するために第2の情報信号層20B上に被覆形成される保護層20Eとから構成されている。

30 【0007】 そして、この2層光ディスク20は、図6に示すように、光ピックアップ装置によって第1の情報信号層20Aに重ね合わされた第2の情報信号層20Bの情報信号が読み取り再生される際、レーザダイオードから出射されたレーザビーム25が、第1の情報信号層20Aを透過して第2の情報信号層20Bに照射される構造である。

40 【0008】 従来の光ピックアップ装置は、2層光ディスク20の第1の情報信号層20Aから情報信号を読み取り再生する際、図7（A）に示すように、第1の情報信号層20Aに照射されたレーザビーム25が、第1の情報信号層20Aに照射される過程で、この第1の情報信号層20Aを透過して情報信号の読み取りの対象にされていない第2の情報信号層20Bにもそれぞれ照射されてしまう。

50 【0009】 このため、光ピックアップ装置は、フォト

ディテクタ 23 に、対物レンズ 21 の焦点が合わされた 2 層光ディスク 20 の第 1 の情報信号層 20 A からの反射光束 25 A が照射されるとともに、対物レンズ 21 の焦点が合わされていない第 2 の情報信号層 20 B からフォーカスぼけして大きくされた反射光束 25 B (以下、反射光束の迷光と称する。) も照射される。すなわち、光ピックアップ装置は、フォーカシングレンズ 22 を介してフォトディテクタ 23 上に、反射光束 25 A と、この反射光束 25 A の外周側に広げられた反射光束の迷光 25 B とが同心円状にそれぞれ照射される。

【0010】また同様に、光ピックアップ装置は、2 層光ディスク 20 の第 2 の情報信号層 20 B から情報信号を読み取り再生する際、図 7 (B) に示すように、第 2 の情報信号層 20 B に照射されるレーザ光束 25 が、第 2 の情報信号層 20 B に照射される過程で、情報信号の読み取りの対象にされていない第 1 の情報信号層 20 A にもそれぞれ照射されてしまう。

【0011】このため、光ピックアップ装置は、フォトディテクタ 23 に、対物レンズ 21 の焦点が合わされた 2 層光ディスク 20 の第 2 の情報信号層 20 B から反射された反射光束 25 A が照射されるとともに、対物レンズ 21 の焦点が合わされていない第 1 の情報信号層 20 A からフォーカスぼけして大きくされた反射光束の迷光 25 B も照射される。

【0012】ところで、光ピックアップ装置は、多層光ディスクの情報信号を読み取り再生する際に、多層光ディスクの信号記録領域上に、例えば、傷、塵等があることにより、情報信号の検出欠陥いわゆるディフェクトが発生する。このため、光ピックアップ装置は、対物レンズ 21 の焦点が合わされていた多層光ディスクの情報信号層からずれて、他の情報信号層に対物レンズ 21 の焦点が合わされてしまうという問題点がある。

【0013】そして、光ピックアップ装置は、対物レンズ 21 の焦点が多層光ディスクのどの情報信号層に合わされているかを検出する場合、情報信号層の情報信号を読み取るために行われるフォーカシング制御によって生じるフォーカスエラー信号に基づいて、焦点が合わされている情報信号層を検出する。

【0014】すなわち、この光ピックアップ装置は、フォーカシング制御が行われて、多層光ディスクのいずれかの情報信号層に対物レンズ 21 の焦点がいったん合わされた後に、焦点が合わされた情報信号層を検出することができないという問題点がある。

【0015】したがって、光ピックアップ装置は、焦点が合わされていた情報信号層から他の情報信号層に焦点がずれて合わされてしまった場合、焦点がずれて合わされた情報信号層から情報信号をいったん読み取り再生を行うことによって、焦点がずれて合わされている情報信号層を検出しなくてはならない。

【0016】このため、この光ピックアップ装置は、焦点にずれが生じた場合、ずれた焦点を修正する修正動作に要する時間中、必要な情報信号を読み取り再生することができないという問題がある。

【0017】そこで、本発明は、多層光ディスクの焦点が合わされている情報信号層を検出することが可能となり、所望の情報信号の読み取り再生動作を迅速に行うことができる多層光ディスク用光ピックアップ装置を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を達成するための手段】上述した目的を達成するため、本発明に係る多層光ディスク用光ピックアップ装置は、所望の情報信号が記録される情報信号層を複数積層してなる光ディスク用である。そして、反射光束に非点収差を発生させる非点収差発生手段と、上記非点収差発生手段からの反射光束を該反射光束の光軸を中心として放射状に 4 分割された各受光領域で受光しこれら各受光領域で受光した各受光光量に応じた各光量検出信号を出力する受光手段と、上記受光手段の各受光領域からの各光量検出信号に基づいて、現在焦点が合わされている情報信号層を検出する検出手段とを有する。

【0019】また、現在焦点が合わされている情報信号層からの反射光束の光軸を中心として放射状に受光領域が 4 分割された各受光領域を備え、これら各受光領域で上記反射光束を受光する 4 分割フォトディテクタを有し、上記受光手段の各受光領域は、上記 4 分割フォトディテクタの各受光領域の外周部にそれぞれ位置して設けられる。

【0020】さらに、上記 4 分割フォトディテクタは、略方形に形成されており、上記受光手段の各受光領域は略 L 字状に形成されており、これら略 L 字状の各受光領域は、各内側の屈曲点が上記 4 分割フォトディテクタの対角線の延長線上にそれぞれ位置し、かつ、該 4 分割フォトディテクタの各受光領域をそれぞれ囲むように設けらる。

【0021】

【作用】以上のように構成した本発明に係る多層光ディスク用光ピックアップ装置は、多層光ディスクの各情報信号層から情報信号を読み取り再生する際、非点収差発生手段が多層光ディスクの情報信号層からの反射光束に非点収差を発生させるとともに、この非点収差発生手段からの反射光束を受光手段が受光する。

【0022】ところで、焦点が合わされていない情報信号層からの反射光束は、反射される多層光ディスクの情報信号層が変化することに伴って、受光手段の受光面上での形態も変化する。したがって、多層光ディスク用光ピックアップ装置は、焦点が合わされていない情報信号層からの反射光束の形態の変化に応じて受光手段が受光する受光光量に基づいて、検出手段が対物レンズの焦点が合わされている情報信号層を検出する。

【0023】すなわち、この多層光ディスク用光ピックアップ装置は、受光手段が焦点が合わされていない多層光ディスクの情報信号層からの反射ビームを受光することによって、この受光手段の各受光領域からの各光量検出信号に基づいて、随時、検出手段が対物レンズの焦点が合わされている情報信号層を検出することが可能になる。

【0024】

【実施例】以下、本発明の具体的な実施例について、多層光ディスクとして2層光ディスクを読み取り再生する実施例の多層光ディスク用光ピックアップ装置1を図1～図3を参照して説明する。この多層光ディスク用光ピックアップ装置1は、3スポット法によってトラッキング制御を行うとともに、非点収差法によってフォーカシング制御を行う。

【0025】多層光ディスク用光ピックアップ装置1は、図1に示すように、光源であるレーザダイオード26と、このレーザダイオード26と2層光ディスク20との間に互いに光軸を一致させて設けられるコリメータレンズ27、回折格子28、偏光ビームスプリッタ(PBS)29、1/4波長板30、対物レンズ31とを備えている。また、この多層光ディスク用光ピックアップ装置1は、2層光ディスク20からの反射ビームを受光するフォトディテクタ34と、このフォトディテクタ34と偏光ビームスプリッタ29との間に互いに光軸を一致させて設けられるフォーカシングレンズ32、シリンドリカルレンズ33とを備えている。

【0026】フォトディテクタ34は、図2に示すように、メインビームディテクタ10と、このメインビームディテクタ10の両側端部にそれぞれ設けられる第1のサイドビームディテクタ11及び第2のサイドビームディテクタ12と、メインビームディテクタ10の外周部に設けられる第1の識別用ディテクタ13A～第4の識別用ディテクタ13Dと、これら第1の識別用ディテクタ13A～第4の識別用ディテクタ13Dに接続配線された検出器18とから構成されている。

【0027】メインビームディテクタ10は、受光面に照射される反射ビームの光軸を中心として、受光領域が放射状に第1の受光領域10A～第4の受光領域10Dとに4等分割された略形状の4分割フォトディテクタが用いられている。第1のサイドビームディテクタ11及び第2のサイドビームディテクタ12は、受光面に照射される反射ビームの光軸を通る直線によって、受光領域が第1の受光領域11A、12A及び第2の受光領域11B、12Bとに2等分割された2分割フォトディテクタが用いられている。そして、第1のサイドビームディテクタ11及び第2のサイドビームディテクタ12は、メインビームディテクタ10に照射されるメインビームの迷光14の外方に位置してそれぞれ設けられている。

【0028】第1の識別用ディテクタ13A～第4の識別用ディテクタ13Dは、各受光領域が略L字状に形成されている。そして、これらL字状の各受光領域は、各内側の屈曲点がメインビームディテクタ10対角線の延長線上にそれぞれ位置するとともに、メインビームディテクタ10の第1の受光領域10A～第4の受光領域10Dをそれぞれ囲む状態でそれぞれ配設されている。

【0029】検出器18は、図3に示すように、第1の識別用ディテクタ13A～第4の識別用ディテクタ13Dにそれぞれ接続配線されており、これら第1の識別用ディテクタ13A～第4の識別用ディテクタ13Dに出力された各光量検出信号に基づいて、対物レンズ31の焦点が合わされている情報信号層を検出する。

【0030】そして、多層光ディスク用光ピックアップ装置1に多層光ディスクとして読み取り再生される2層光ディスク20は、図5(A)及び図5(B)に示すように、一般にポリカーボネイト(PC)、ポリメチルメタクリレート(PMMA)等の透明な合成樹脂材料によって形成されるディスク基板20Cと、このディスク基板20Cの主面上に形成される第1の情報信号層20Aと、この第1の情報信号層20A上に透明樹脂材料によって形成されるスペーサ層20Dと、第1の情報信号層20Aにスペーサ層20Dを介して重ね合わされて形成される第2の情報信号層20Bと、この第2の情報信号層20Bを機械的及び化学的に保護するために第2の情報信号層20B上に被覆形成される保護層20Eとから構成されている。

【0031】そして、この2層光ディスク20は、図6に示すように、光ピックアップ装置によって第1の情報信号層20Aに重ね合わされた第2の情報信号層20Bの情報信号が読み出される際、レーザダイオードから出射されたレーザビームが、第1の情報信号層20Aを透過して第2の情報信号層20Bに照射される構造である。

【0032】上述したように構成された多層光ディスク用光ピックアップ装置1について、2層光ディスク20の第1の情報信号層から情報信号を読み取り再生する際、レーザダイオード26から出射されるレーザビームの光路、及び2層光ディスク20の焦点が合わされている情報信号層を検出する処理を図3を参照して説明する。

【0033】まず、レーザダイオード26から出射されたレーザビームは、コリメータレンズ27に入射され、このコリメータレンズ27によって発散光から平行光に変換されて出射される。コリメータレンズ27に出射されたレーザビームは、回折格子28に入射される。

【0034】この回折格子28は、入射されたレーザビームを、メインビーム7、第1のサイドビーム8及び第2のサイドビーム9とに3分割して透過する。回折格子28に3分割された各ビームは、偏光ビームスプリッタ

29に入射され、この偏光ビームスプリッタ29に透過される。

【0035】偏光ビームスプリッタ29に透過された各ビームは、1/4波長板30に入射され、この1/4波長板30によって入射された各ビームが直線偏光から円偏光にそれぞれ変換されて透過される。1/4波長板30に透過された各ビームは、対物レンズ31に入射される。

【0036】この対物レンズ31は、入射された各ビームをそれぞれ集光して2層光ディスク20の第1の情報信号層20Aに照射する。このとき、2層光ディスク20の第1の情報信号層20Aに照射された各ビームは、この第1の情報信号層20Aに照射されるとともに、第1の情報信号層20Aを透過して第2の情報信号層20Bにも照射される。

【0037】そして、2層光ディスク20の第1の情報信号層20Aに照射された各ビームは、この第1の情報信号層20Aから反射されるとともに、第2の情報信号層20Bからも各ビームが反射される。すなわち、2層光ディスク20の第1の情報信号層20Aに照射された各ビームは、対物レンズ31の焦点が合わされている第1の情報信号層20Aからの各反射ビーム、及び対物レンズ31の焦点が合わされていない第2の情報信号層20Bからの各反射ビームの迷光になって反射される。

【0038】そして、各反射ビーム及び各反射ビームの迷光は、対物レンズ31にそれぞれ入射される。この対物レンズ31は、入射された各反射ビーム及び各反射ビームの迷光をそれぞれ透過させて1/4波長板30にそれぞれ入射させる。この1/4波長板30は、入射された各反射ビーム及び各反射ビームの迷光を、円偏光から直線偏光にそれぞれ変換して透過させる。

【0039】1/4波長板30に透過された各反射ビーム及び各反射ビームの迷光は、偏光ビームスプリッタ29に入射され、この偏光ビームスプリッタ29によってそれぞれ反射されて透過される。偏光ビームスプリッタ29を透過した各反射ビーム及び各反射ビームの迷光は、フォーカシングレンズ32に入射され、このフォーカシングレンズ32によって収束されて透過される。

【0040】フォーカシングレンズ32を透過した各反射ビーム及び各反射ビームの迷光は、シリンドリカルレンズ33に入射される。このシリンドリカルレンズ33に入射された各反射ビーム及び各反射ビームの迷光は、それぞれ集光されてフォトディテクタ34の各ディテクタ上にそれぞれ照射される。

【0041】フォトディテクタ34のメインビームディテクタ10は、第1の受光領域10A～第4の受光領域10Dに照射されたメインビーム7の各受光光量によって、対物レンズ31をフォーカシング制御する。メインビームディテクタ10は、第1の受光領域10A～第4の受光領域10Dによって出力される光量検出出力をそ

れぞれE1、E2、E3、E4とすると、2層光ディスク20の第1の情報信号層20Aの表面における焦点ずれの量を示すいわゆるフォーカスエラー信号(FE)は、

$$FE = (E1 + E3) - (E2 + E4)$$

により得ることができる。

【0042】また、フォトディテクタ34の第1のサイドビームディテクタ11及び第2のサイドビームディテクタ12は、第1の受光領域11A及び第2の受光領域11Bと、第1の受光領域12A及び第2の受光領域12Bとに照射された第1のサイドビーム8及び第2のサイドビーム9の各受光光量によって、対物レンズ31をトラッキング制御する。

【0043】第1のサイドビームディテクタ11及び第2のサイドビームディテクタ12は、第1の受光領域11A及び第2の受光領域11Bと、第1の受光領域12A及び第2の受光領域12Bによって出力される光量検出出力をそれぞれE5、E6、E7、E8とすると、2層光ディスク20の第1の情報信号層20Aの表面におけるトラックずれの量を示すいわゆるトラッキングエラー信号(TE)は、

$$TE = (E5 + E6) - (E7 + E8)$$

により得ることができる。

【0044】そして、メインビームディテクタ10、第1のサイドビームディテクタ11及び第2のサイドビームディテクタ12は、第1の情報信号層20Aからメインビーム7、第1のサイドビーム8及び第2のサイドビーム9とがそれぞれ照射されるとともに、第2の情報信号層20Bからメインビームの迷光14、図示しない第1のサイドビームの迷光及び第2のサイドビームの迷光とがそれぞれ照射される。

【0045】メインビームディテクタ10に照射されるメインビームの迷光14は、第1のサイドビームディテクタ11及び第2のメインビームディテクタ12とがメインビームディテクタ10から所定の間隔をおいて設けられているため、第1のサイドビームディテクタ11上及び第2のサイドビームディテクタ12上にそれぞれ重畳されない。また、第1のサイドビームの迷光及び第2のサイドビームの迷光は、図示しないが、メインビームディテクタ10上に重畳されない。

【0046】また仮に、これら第1のサイドビームの迷光及び第2のサイドビームの迷光は、メインビームディテクタ10上に重畳される場合であっても、強度がメインビームの迷光14と比較して十分に弱いため、メインビームディテクタ10に悪影響を及ぼさない。

【0047】そして、多層光ディスク用光ピックアップ装置1は、図2及び図3に示すように、非点収差法によってフォーカシング制御するため、メインビームの迷光14のスポット形状が楕円形状にされている。また、このメインビームの迷光14は、2層光ディスク20の第

1の情報信号層20Aから反射されるか、第2の情報信号層20Bから反射されるかによって、楕円形状の長軸と短軸とが入れ替わって変化する。

【0048】すなわち、この多層光ディスク用光ピックアップ装置1は、図2及び図3に示すように、情報信号の読み取り再生の対象とされる情報信号層が2層光ディスク20の第2の情報信号層20Bである場合、メインビームの迷光14が第1の情報信号層20A（対物レンズ31に対して近い側）から反射され、このメインビームの迷光14である楕円形状の長軸が右に45度傾斜される。

【0049】また、この多層光ディスク用光ピックアップ装置1は、図2及び図3に示すように、情報信号の読み取り再生の対象とされる情報信号層が2層光ディスク20の第1の情報信号層20Aである場合、メインビームの迷光14が第2の情報信号層20B（対物レンズ31に対して遠い側）から反射され、このメインビームの迷光14である楕円形状の長軸が左に45度傾斜される。

【0050】したがって、第1の識別用ディテクタ13A～第4の識別用ディテクタ13Dは、メインビームの迷光14の楕円形状が変化することによって、各受光領域がそれぞれ受光する受光量が変化する。これら第1の識別用ディテクタ13A～第4の識別用ディテクタ13Dは、各受光領域の各光量検出信号を出力し、これら各光量検出信号に基づいて、検出器18が対物レンズ31の焦点が合わされている情報信号層を検出する。

【0051】第1の識別用ディテクタ13A～第4の識別用ディテクタ13Dが、各受光領域によって出力される光量検出出力をS1、S2、S3、S4とする。そして、対物レンズ31の焦点が合わされている2層光ディスク20の情報信号層を検出する検出信号(LS)は、 $LS = (S1 + S3) - (S2 + S4)$ により得ることができる。

【0052】そして、多層光ディスク用光ピックアップ装置1は、多層光ディスクとして2層光ディスク20の情報信号を読み取り再生する際、検出器18によって、対物レンズ31の焦点が合わされている情報信号層が、 $LS > 0$ の場合、第1の情報信号層20Aであり、また $LS < 0$ の場合、第2の情報信号層20Bであることを検出する。

【0053】つぎに、上述した多層光ディスク用光ピックアップ装置1について、多層光ディスクとして図示しない3層光ディスクを読み取り再生する際、第1の識別用ディテクタ13A～第4の識別用ディテクタ13Dが、対物レンズ31の焦点が合わされている情報信号層を検出する処理を図4(A)～図4(C)を参照して説明する。

【0054】まず、多層光ディスク用光ピックアップ装置1は、3層光ディスクの第1の情報信号層（対物レン

ズ31に最も近い側）から情報信号を読み取り再生する際、図4(A)に示すように、第1の識別用ディテクタ13A～第4の識別用ディテクタ13Dに、対物レンズ31の焦点が合わされていない第2の情報信号層からの反射ビームの迷光14B及び第3の情報信号層からの反射ビームの迷光14Cがそれぞれ同心円状に重畳される。

【0055】第2の情報信号層からの反射ビームの迷光14B及び第3の情報信号層からの反射ビームの迷光14Cは、長軸がそれぞれ右に45度傾斜した楕円形状である。第3の情報信号層からの反射ビームの迷光14Cは、第2の情報信号層からの反射ビームの迷光14Bの外周部に広げられた同心円状に形成される。

【0056】つぎに、多層光ディスク用光ピックアップ装置1は、3層光ディスクの第2の情報信号層から情報信号を読み取り再生する際、図4(B)に示すように、第1の識別用ディテクタ13A～第4の識別用ディテクタ13Dに、対物レンズ31の焦点が合わされていない第1の情報信号層からの反射ビームの迷光14A及び第3の情報信号層からの反射ビームの迷光14Cがそれぞれ重畳される。

【0057】第1の情報信号層からの反射ビームの迷光14Aは、長軸が左に45度傾斜した楕円形状であり、また第3の情報信号層からの反射ビームの迷光14Cは、長軸が右に45度傾斜した楕円形状である。第1の情報信号層からの反射ビームの迷光14Aは、第3の情報信号層からの反射ビームの迷光14Cと交差する。

【0058】そして、多層光ディスク用光ピックアップ装置1は、3層光ディスクの第3の情報信号層（対物レンズ31に最も遠い側）から情報信号を読み取り再生する際、図4(C)に示すように、第1の識別用ディテクタ13A～第4の識別用ディテクタ13Dに、対物レンズ31の焦点が合わされていない第1の情報信号層からの反射ビームの迷光14A及び第2の情報信号層からの反射ビームの迷光14Cがそれぞれ同心円状に重畳される。

【0059】第1の情報信号層からの反射ビームの迷光14A及び第2の情報信号層からの反射ビームの迷光14Bは、長軸がそれぞれ左に45度傾斜した楕円形状である。第1の情報信号層からの反射ビームの迷光14Aは、第2の情報信号層からの反射ビームの迷光14Bの外周部に広げられた同心円状に形成される。

【0060】すなわち、多層光ディスク用光ピックアップ装置1は、3層光ディスクの各情報信号層から情報信号を読み取り再生する際、対物レンズ31の焦点が合わされる情報信号層に応じて、第1の識別用ディテクタ13A～第4の識別用ディテクタ13Dに、各情報信号層からの反射ビームの迷光14A、14B、14Cがそれぞれ重畳される状態が変化する。

【0061】したがって、多層光ディスク用光ピックア

ップ装置 1 は、第 1 の識別用ディテクタ 13A～第 4 の識別用ディテクタ 13D の各受光領域が各受光光量に応じて各光量検出信号を出力して、これら各光量検出信号に基づいて検出器 18 が検出することによって、対物レンズ 31 の焦点が合わされている情報信号層を検出する。

【0062】上述したように、実施例の多層光ディスク用光ピックアップ装置 1 は、第 1 の識別用ディテクタ 13A～第 4 の識別用ディテクタ 13D を備えることによって、随時、必要に応じて対物レンズ 31 の焦点が合わ

【0063】したがって、この多層光ディスク用光ピックアップ装置 1 は、多層光ディスクの情報信号を読み取り再生中、多層光ディスクの信号記録領域上に、例えば、傷、塵等があることにより、対物レンズ 31 の焦点が合わされていた情報信号層から焦点がずれて他の情報信号層に焦点が合わされてしまった場合でも、焦点の合わされていた元の情報信号層に焦点を戻す修正動作が迅速に行うことができる。

【0064】すなわち、多層光ディスク用光ピックアップ装置 1 は、対物レンズ 31 の焦点位置にずれが生じた場合でも、速やかに焦点位置の修正動作を行って、所望の情報信号を迅速に読み取り再生することができる。

【0065】なお、実施例の多層光ディスク用ピックアップ装置 1 は、偏光ビームスプリッタ 29 を備えたが、この偏光ビームスプリッタ 29 の代わりにビームスプリッタを用いることによって、1/4 波長板 30 が不要となり、構成を簡略化することができる。

【0066】また、本実施例に係る多層光ディスク用ピックアップ装置 1 は、3 スポット法によってトラッキングエラー信号を検出したが、3 スポット法に限定されるものでなく、例えば、他のブッシュブル法、ヘテロダイン法等によってトラッキングエラー信号を検出しても良い。

【0067】また、第 1 の識別用ディテクタ 13A～第 4 の識別用ディテクタ 13D は、受光領域が放射状に 4 等分割された 4 分割フォトディテクタで構成しても良い。この場合、多層光ディスク用光ピックアップ装置 1 は、偏光ビームスプリッタ 29 に反射された反射ビームを 2 分割するビームスプリッタを備え、このビームスプリッタによって分割された一方の反射ビームをメインビームディテクタ 10 に照射させるとともに、分割された他方の反射ビームにシリンドリカルレンズ 33 によって非点収差を発生させてこの反射ビームを 4 分割フォトディテクタに照射させる構成とする。

【0068】また、実施例の多層光ディスク用光ピックアップ装置 1 は、略 L 字状の受光領域を有する第 1 の識別用ディテクタ 13A～第 4 の識別用ディテクタ 13D と略円形状のメインビームディテクタ 10 とを備えたが、略円弧状の受光領域を有する第 1 の識別用ディテ

タ～第 4 の識別用ディテクタと、これら第 1 の識別用ディテクタ～第 4 の識別用ディテクタによって外周部が囲まれる円形状のメインビームディテクタとを備える構成としても良い。

【0069】最後に、実施例の多層光ディスク用光ピックアップ装置 1 は、第 1 の識別用ディテクタ 13A～第 4 の識別用ディテクタ 13D がそれぞれ独立して設けられたが、メインビームディテクタ 10 の外周部に略方形環状の受光領域を有する識別用ディテクタを設けて、この識別用ディテクタの受光領域をメインビームディテクタ 10 の各受光領域に対応して 4 等分割することによって、第 1 の識別用ディテクタ 13A～第 4 の識別用ディテクタ 13D を構成しても良い。

【0070】

【発明の効果】本発明に係る多層光ディスク用光ピックアップ装置によれば、反射ビームに非点収差を発生させる非点収差発生手段と、上記非点収差発生手段からの反射ビームを該反射ビームの光軸を中心として放射状に 4 分割された各受光領域で受光し、これら各受光領域で受光した各受光光量に応じた各光量検出信号を出力する受光手段と、上記受光手段の各受光領域からの各光量検出信号に基づいて、現在焦点が合わされている情報信号層を検出する検出手段とを有することによって、随時、必要に応じて焦点が合わされている情報信号層を検出することができる。

【0071】したがって、この多層光ディスク用光ピックアップ装置は、例えば、焦点が合わされている情報信号層がずれて他の情報信号層に焦点が合わされてしまった場合でも、焦点位置の修正動作を速やかに行って、所望の情報信号を迅速に読み取り再生することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る第 1 の実施例の多層光ディスク用光ピックアップ装置を示す模式図である。

【図 2】同多層光ディスク用光ピックアップ装置が備えるフォトディテクタを示す平面模式図である。

【図 3】同多層光ディスク用光ピックアップ装置が備えるフォトディテクタのメインビームディテクタを示す平面模式図である。

【図 4】同多層光ディスク用光ピックアップ装置が備えるフォトディテクタのメインビームディテクタと識別用ディテクタとを示す平面模式図である。

【図 5】2 層光ディスクを示す部分拡大斜視図である。

【図 6】従来の光ピックアップ装置が 2 層光ディスクにレーザビームを照射した状態を説明するために示す模式図である。

【図 7】従来の光ピックアップ装置が 2 層光ディスクに照射したレーザビームの光路を説明するために示す模式図である。

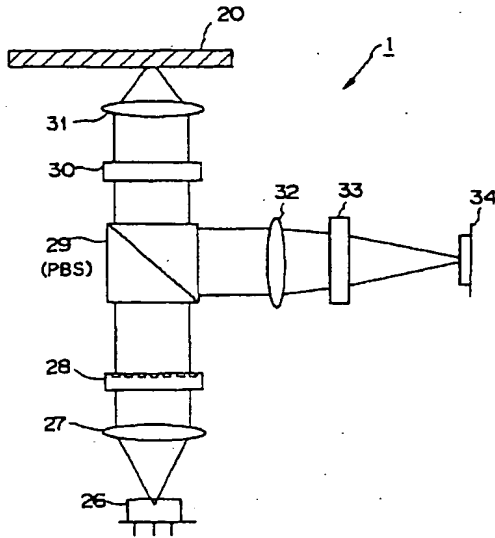
【符号の説明】

1 多層光ディスク用光ピックアップ装置

- 13
 10 メインビームディテクタ (4分割フォトディテクタ)
 18 検出器 (検出手段)
 13A~13D 識別用ディテクタ (受光手段)

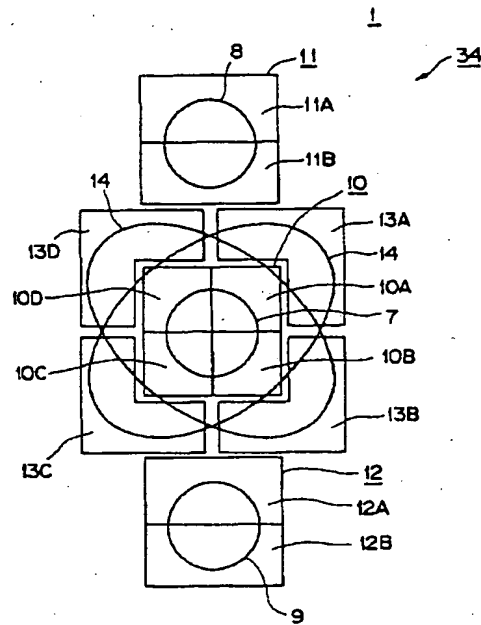
- 14
 26 レーザダイオード (レーザ光源)
 31 対物レンズ
 33 シリンドリカルレンズ (非点収差発生手段)

【図1】

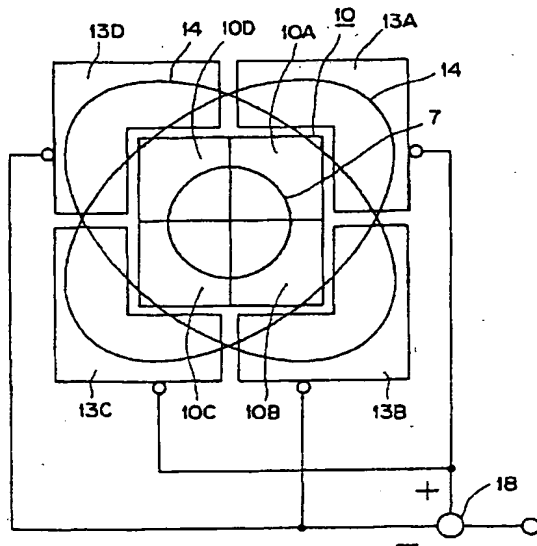


第1の実施例多層光ディスク用光ピックアップ装置の模式図

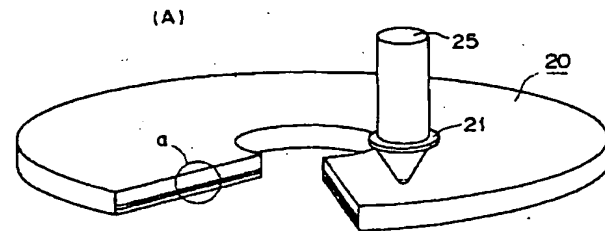
【図2】

第1の実施例多層光ディスク用光ピックアップ装置が備える
フォトディテクタの平面模式図

【図3】

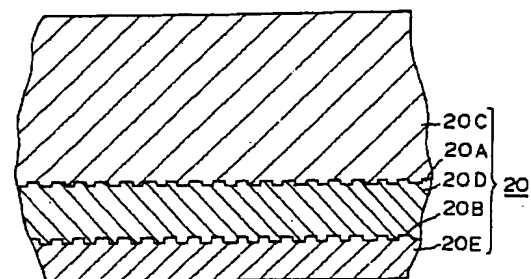
第1の実施例多層光ディスク用光ピックアップ装置が備える
フォトディテクタのメインビームディテクタの平面模式図

【図5】



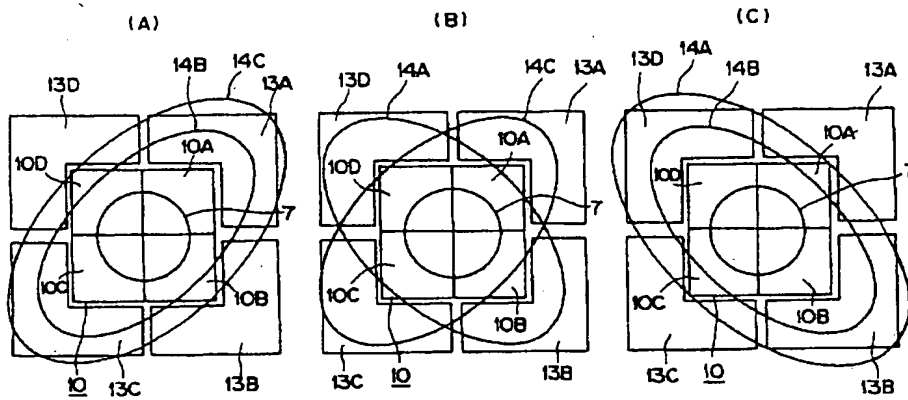
(B)

aの拡大縦断面図



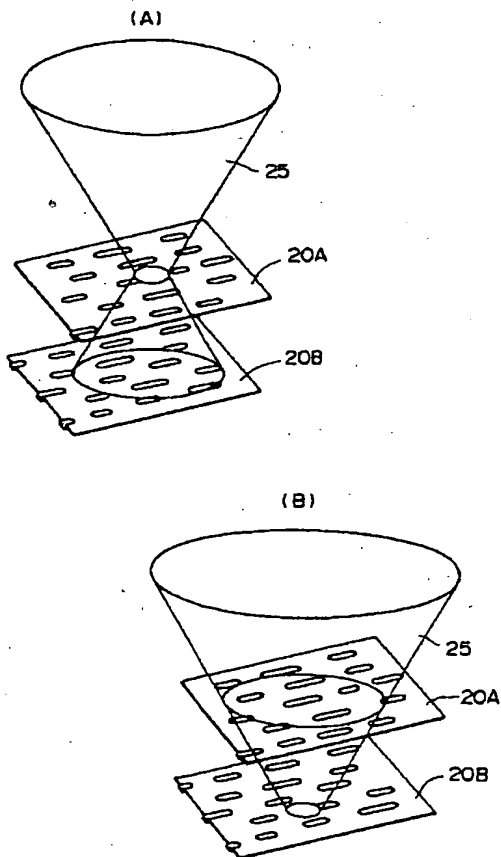
2層光ディスクの部分拡大斜視図

【図 4】



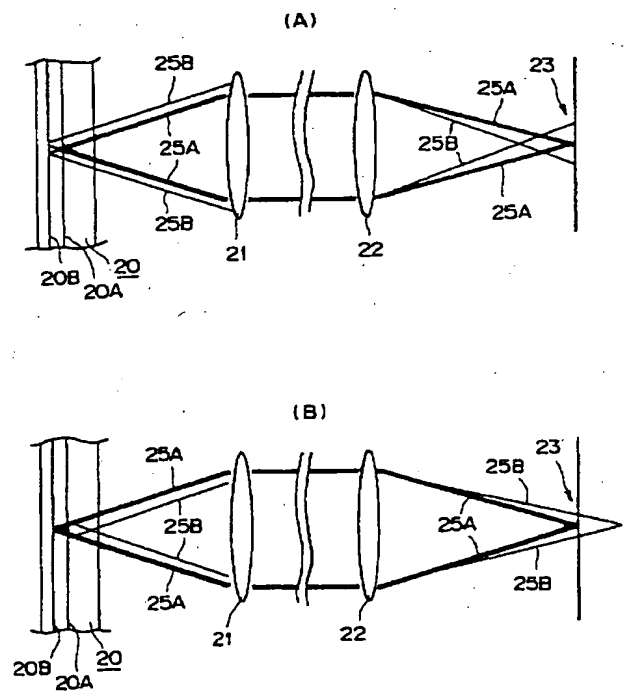
第1の実施例多層光ディスク用光ピックアップ装置が備える
フォトディテクタのメインビームディテクタと識別用ディ
テクタとを示す平面模式図

【図 6】



従来の光ピックアップ装置が2層光ディスクにレーザービームを
照射した状態を説明するための模式図

【図 7】



従来の光ピックアップ装置が2層光ディスクに照射した
レーザービームの光路を説明するための模式図